

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-108483

(43) 公開日 平成7年(1995)4月25日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F 1	技術表示箇所
B 2 5 J 18/02 9/00		B		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-251539

(22) 出願日 平成5年(1993)10月7日

(71) 出願人 000001247  
光洋精工株式会社  
大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(71) 出願人 000231464  
日本真空技術株式会社  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地

(72) 発明者 松下 継雄  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(72) 発明者 小野 浩  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 岡田 和秀

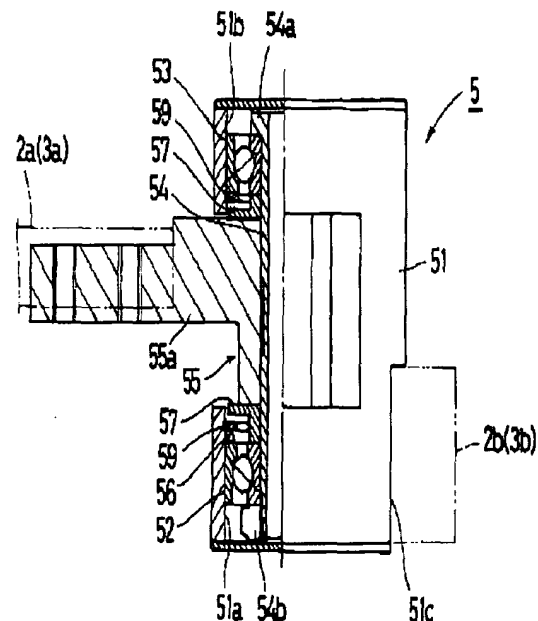
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロボットアーム

(57) 【要約】

【目的】ロボットアームの関節部のみを部分的に簡単に交換できるようにし、メンテナンス費を低減できるようにすること。

【構成】ロボットアーム1の二本一對のアーム2、3は、それぞれ主として、各々二つの帯状のリンク2a、2bおよび3a、3bの途中を軸受ユニットからなる第1関節部5、5を介して揺動自在に連結する構造になっており、第1関節部5、5は各リンク2a、2b、3a、3bに対してボルト8、9により脱着自在に取り付けられている。これにより、各リンク2a、2b、3a、3bに対して第1関節部5、5は、ボルト8、9の操作により簡単に脱着できるようになり、しかもリンク2a、2b、3a、3bが傷まずに済む。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも二つのリンクと、これらのリンクそれぞれを揺動自在に連結させる関節部とを備え、かつ、関節部は、前記リンクそれぞれの各一端部に脱着具を介して脱着自在とされる軸受ユニットからなる、ことを特徴とするロボットアーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ロボットアームに係り、特に少なくとも二つのリンクを連結する関節部の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、ロボットアームの関節部として、例えば特開昭63-210416号公報や特開平5-60143号公報に示すように、二つの転がり軸受と軸とを用いた構造が知られている。すなわち、これらの従来例では、二つのリンクの各一端にそれぞれ設けられる貫通孔それぞれに一つずつ転がり軸受を内嵌装着して、これら両転がり軸受の内周部それぞれに一本の軸の両端部分を内嵌装着した構造になっている。

【0003】 ところで、一般産業機械用のロボットアームでは、使用環境も室温の場合がほとんどであって、関節部に用いる転がり軸受をグリースなどで潤滑できるようになっているため、関節部の転がり軸受については比較的寿命が長くなっていて頻繁に交換する必要がない。このような理由により、関節部の構造は、おおむね前述したようにリンクの貫通孔に転がり軸受を直接組み込む形態が採用されているのである。

【0004】 このような歴史の古い一般産業機械用のロボットアームの関節部の構造が、例えばスパック装置のチャンバ内部に設置されるような特殊なロボットアームにおいても、そのまま受け継がれている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 前述したような特殊なロボットアームでは、使用空間を清浄に保つ必要があるために、ロボットアームに用いる転がり軸受はほとんど固体潤滑剤を利用するとともにその密封構造に工夫がこらされているが、その他にも、チャンバ内部が真空、高温となるような苛酷な環境であるために、転がり軸受の潤滑状態が短期間で悪化しやすく、ロボットアームの位置決め精度が低下するなど動きに悪影響を及ぼすので、比較的短いサイクルでの転がり軸受の交換が必要となる。

【0006】 この転がり軸受の交換は、ロボットアームのリンクの貫通孔から取り外して、新しいものを装着するのであるが、その作業そのものが面倒で手間がかかり過ぎる他、リンクの貫通孔の寸法が転がり軸受の脱着によって変化することになり、それが原因でロボットアームの位置決め精度が著しく低下するおそれがあるため、従来では、転がり軸受が使用限界になると、ロボットア

ームの全体を新しいものに交換するようになっており、メンテナンス費が高くてついている。

【0007】 なお、一般産業機械用のロボットアームの場合でも、関節部の転がり軸受の交換が必要な場合には、前述と同様のことが言える。

【0008】 本発明は、このような事情に鑑み、ロボットアームの関節部のみを部分的に簡単に交換できるようにし、メンテナンス費を低減できるようにすることを課題とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明のロボットアームは、少なくとも二つのリンクと、これらのリンクそれぞれを揺動自在に連結させる関節部とを備え、かつ、関節部は、前記リンクそれぞれの各一端部に脱着具を介して脱着自在とされる軸受ユニットからなる。

【0010】

【作用】 上記の構成では、関節部である軸受ユニットの交換が必要な場合には、脱着具を操作して軸受ユニットからなる関節部を各リンクに対して脱着すればよい。つまり、この交換では、脱着具を操作するだけと作業が簡単になるとともに、この脱着行為によってリンクが傷まらずに済む。

【0011】

【実施例】 本発明の詳細を図1ないし図4に示す実施例に基づいて説明する。図1に本発明の一実施例に係るロボットアームの斜視図を、図2にロボットアームの部分分解斜視図を示しており、図中、1はロボットアームの全体、2、3は二本一対のアーム、4は搬送テーブルである。

【0012】 アーム2、3は、それぞれ、二つの帯状のリンク2a、2bおよび3a、3bの途中が軸受ユニットからなる第1関節部5、5を介して揺動自在に連結されている。このアーム2、3の各自由端側のリンク2a、3aの端部位置は隣り合わせに揃えられて搬送テーブル4に軸受ユニットからなる第2関節部6、6を介して取り付けられており、また、アーム2、3の基端側のリンク2b、3bはその端部位置が同一の揺動支点となるように揃えられて駆動モータ7に取り付けられている。つまり、ロボットアーム1は駆動モータ7に対して片持ち状態に水平支持されており、駆動モータ7でもって一対のアーム2、3の各二つのリンク2a、2b、3a、3bを図1矢印Aのように左右方向に左右対称に揺動させて当該アーム2、3の長手方向の長さを変えることにより、搬送テーブル4を図1矢印Bのように前後方向に進退変位させるようになっている。要するに、このロボットアーム1は搬送テーブル4上に被搬送物（図示省略）を搭載して長手方向の任意位置に搬送させるのに用いられる。

【0013】 図3は第1関節部5の左半分の縦断側面図である。第1関節部5は、アーム2、3の基端側のリン

ク2 b、3 bに対してボルト8を介して脱着自在に連結されるコ字形部材5 1と、このコ字形部材5 1の二つの対向する舌片の貫通孔5 1 a、5 1 bにそれぞれ同軸状に嵌合装着される二つの転がり軸受5 2、5 3と、これら転がり軸受5 2、5 3を介してコ字形部材5 1に回動自在に支持される中空の軸5 4と、この軸5 4の長手方向中間部分に外嵌固定されかつアーム2、3の自由端側のリンク2 a、3 aに対してボルト9を介して脱着自在に連結される帯状突片5 5 aを有する揺動部材5 5と、転がり軸受5 2、5 3に対して予圧を付与する波ワッシャ5 6とを備えている。なお、二つの転がり軸受5 2、5 3の内側（揺動部材5 5側）端面は間座兼用のシールリング5 7、5 7により密封されている。また、5 9、5 9は転がり軸受5 2、5 3の止め輪である。そして、コ字形部材5 1は、その本体背面の下方に設けられてある段差部5 1 cに対して基端側のリンク2 b、3 bの先端の凹部2 c、3 cが位置決め嵌合された状態で、複数のボルト8がリンク2 b、3 bの外側からコ字形部材5 1に螺合されている。揺動部材5 5は、その帯状突片5 5 aに対して自由端側のリンク2 a、3 aの一端の凹部2 d、3 dが位置決め嵌合された状態で、複数のボルト9がリンク2 a、3 aの上面側から揺動部材5 5の帯状突片5 5 aに螺合されている。これらのボルト8、9が請求項の脱着具に相当する。

【0014】図4は第2関節部6の左半分の縦断側面図である。第2関節部6は、アーム2、3の自由端側のリンク2 a、3 aに対してボルト10を介して脱着自在に連結される外向きフランジ6 1 aを有する円筒形部材6 1と、この円筒形部材6 1の内周面の内向きフランジ6 1 bの両側に隣り合わせに嵌合装着される二つの転がり軸受6 2、6 3と、転がり軸受6 2、6 3を介して円筒形部材6 1と同心状に回動自在に支持されかつ搬送テーブル4にボルト11を介して連結される中空の軸6 4と、転がり軸受6 2、6 3に対して予圧を付与する波ワッシャ6 5と、一方の転がり軸受6 2の外側端面を密封するワッシャ兼用のシールリング6 6とを備えている。なお、他方の転がり軸受6 3の外側端面は、軸6 4の軸端に形成の外向きフランジ6 4 aによって密封されるようになっている。また、円筒形部材6 1は、その外周がアーム2、3の自由端側のリンク2 a、3 aの先端に形成の貫通孔に嵌合された状態でボルト10がリンク2 a、3 aの下面側から円筒形部材6 1の外向きフランジ6 1 aに螺合されている。

【0015】ところで、このようなロボットアーム1を、例えばスパッタ装置のチャンバ内部で用いる場合のように、真空、高温（室温～300℃）の環境で用いる場合には、リンク2 a、2 b、3 a、3 bおよび第1、第2関節部5、6の各構成要素の素材を次のようなものを選択するのが好ましい。すなわち、リンク2 a、2 b、3 a、3 bおよびコ字形部材5 1、揺動部材5 5、

円筒形部材6 1をアルミニウム合金、軸5 4、6 4、ナット5 4 b、6 4 bおよび止め輪5 9をSUS304とする。また、転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3は、それぞれアンギュラ型の総玉軸受を背面合わせとし、内・外輪をSUS440C、玉を窒化けい素を主体とするセラミックスとして無潤滑で使用する。このような素材の選択だと、第1、第2関節部5、6のコ字形部材5 1、揺動部材5 5、円筒形部材6 1と転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3との線膨張係数の差異が大きくなるから、転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3に対する予圧が環境温度によって変化することも考えられるが、本実施例では、温度変化に伴う状態変化に対応して波ワッシャ5 6、6 5によって転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3に対する予圧をほぼ一定に保つことができる。

【0016】このように、ロボットアーム1の第1関節部5をリンク2 a、2 b、3 a、3 bとボルト8、9で連結する構造のユニットとしていれば、この第1関節部5の交換時期には、ボルト8、9を操作することにより、第1関節部5だけをリンク2 a、2 b、3 a、3 bから取り外して新しいものに取り替えるだけでよく、リンク2 a、2 b、3 a、3 bについては全く交換する必要がなくなる。しかも、この第1関節部5の脱着時にはリンク2 a、2 b、3 a、3 bが傷まない。このように、転がり軸受5 2、5 3を用いる第1関節部5としては、軸受ユニットとして予め軸受メーカーで組み立て製造したものを用いることができるので、もとのリンク2 a、2 b、3 a、3 bに対してボルト8、9を用いて単純に取り付けるだけでありながら、ロボットアーム1の動きを適正な状態に保つことができる。もちろん、第2関節部6についても同様に行える。

【0017】なお、本発明は上記実施例のみに限定されない。例えば、第1、第2関節部5、6の転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3は、深溝型玉軸受や各種のころ軸受の他にすべり軸受などで代用することもできる。また、これらの転がり軸受5 2、5 3、6 2、6 3の密封は他の種々なシールを用いて行ってもよい。さらに、上記実施例においては、軸受を無潤滑（ドライ）使用しているが、真空度および環境温度によっては、真空用グリースあるいは銀イオンプレーティング、鉛、金、銅などの軟質金属膜、さらには二硫化モリブデン（MoS<sub>2</sub>）などの固体潤滑剤の使用も可能である。

【0018】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、ロボットアームの関節部をリンクに対して脱着具を介して脱着自在な軸受ユニットとしているから、当該関節部の交換が必要などときには脱着具を操作するだけの簡単な作業でもってリンクに対する関節部の脱着を行うことができ、交換後もロボットアームの動きを適正に管理できる。しかも、この関節部の脱着時にはリンクが傷むことがないので、リンクについてはもとのものを半永久

的に使用できるなど無駄を無くせるから、メンテナンス費を大幅に削減できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のロボットアームの一実施例の斜視図。

【図2】同アームの分解斜視図。

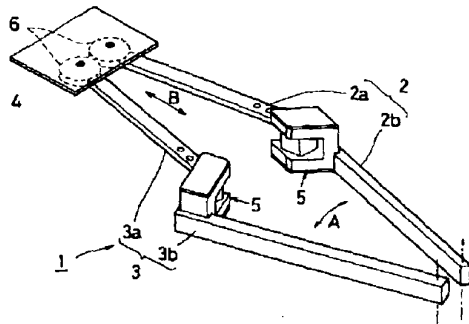
【図3】同アームの第1関節部の左半分の縦断側面図。

【図4】同アームの第2関節部の左半分の縦断側面図。

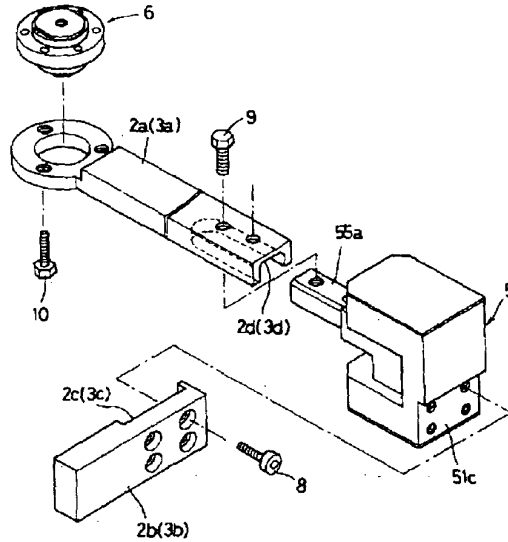
【符号の説明】

- 1    ロボットアーム
- 2, 3    アーム
- 2 a, 3 a    自由端側のリンク
- 2 b, 3 b    基端側のリンク
- 5    第1関節部
- 8, 9    ボルト

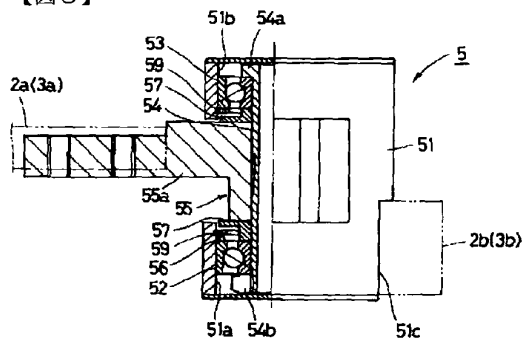
【図1】



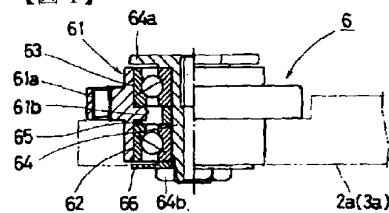
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 山元 賢二  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72)発明者 林田 一徳  
大阪市中央区南船場三丁目5番8号 光洋  
精工株式会社内

(72)発明者 山川 洋幸  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内  
(72)発明者 井上 養二  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内

(72)発明者 小池 士志夫  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内  
(72)発明者 武松 忠  
神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 日本真空  
技術株式会社内